

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

DE 99/02805  
**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

REC'D 08 DEC 1999

WIPO

PCT

*EJMV*



**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

**Bescheinigung**

*DE 99/2805*

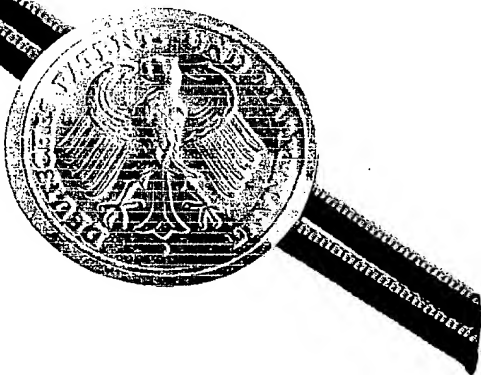
Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung  
unter der Bezeichnung

"Verfahren und Funk-Kommunikationssystem zur  
Synchronisation von Teilnehmerstationen"

am 3. September 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprüng-  
lichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole  
H 04 J, H 04 B und H 04 Q der Internationalen Patentklassifikation erhalten.



München, den 25. Oktober 1999  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

**Der Präsident**

Im Auftrag

*Nietlöd*

Aktenzeichen: 198 40 232.5

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## Beschreibung

Verfahren und Funk-Kommunikationssystem zur Synchronisation von Teilnehmerstationen

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und ein Funk-Kommunikationssystem zur Synchronisation von Teilnehmerstationen, insbesondere die Synchronisation innerhalb eines Mobilfunksystems mit breitbandigen Kanälen und TDD- sowie CDMA-Teilnehmerseparierung.

10

In Funk-Kommunikationssystemen werden Nachrichten (beispielsweise Sprache, Bildinformation oder andere Daten) mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen über eine Funkschnittstelle übertragen. Die Funkschnittstelle bezieht sich auf eine Verbindung zwischen einer Basisstation und Teilnehmerstationen, wobei die Teilnehmerstationen Mobilstationen oder ortsfeste Funkstationen sein können. Das Abstrahlen der elektromagnetischen Wellen erfolgt dabei mit Trägerfrequenzen, die in dem für das jeweilige System vorgesehenen Frequenzband liegen. Für zukünftige Funk-Kommunikationssysteme, beispielsweise das UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) oder andere Systeme der 3. Generation sind Frequenzen im Frequenzband von ca. 2000 MHz vorgesehen.

15

20

25

Für die dritte Mobilfunkgeneration sind zwei Modi vorgesehen, wobei ein Modus einen FDD-Betrieb (frequency division duplex), siehe ETSI STC SMG2 UMTS-L1, Tdoc SMG2 UMTS-L1 221/98, vom 25.8.1998, und der andere Modus einen TDD-Betrieb (time division duplex), siehe DE 198 27 700, bezeichnet. Die Betriebsarten finden in unterschiedlichen Frequenzbändern ihre Anwendung und benutzen beide Zeitschlitzze.

30

Aus ETSI STC SMG2 UMTS-L1, Tdoc SMG2 UMTS-L1 221/98, vom 25.8.1998, ist in den Kapiteln 2.3.3.2.3 und 6.3 für den FDD-Betrieb ein Synchronisationsverfahren beschrieben, daß Synchronisationssequenzen nutzt, die in jedem Zeitschlitz (slot)

35

gesendet werden. Damit ist eine Synchronisation der Teilnehmerstationen auf den Beginn des Zeitschlitzes möglich. Durch die Abfolge der Aussendungen einer zweiten Synchronisationssequenz wird signalisiert, welche Spreizkodegruppe von der Basisstation verwendet wird. Weiterhin ist davon auch der Rahmenbeginn ableitbar.

Dieses Synchronisationsverfahren führt jedoch bei einem synchronen Betrieb der Basisstationen zu einem Szenario nach Fig 1. Die Synchronisationssequenzen von Basisstationen zweier Funkzellen Z1, Z3 überlagern sich bei der empfangenden Teilnehmerstation, da die Aussendungen der Synchronisationssequenzen aller Basisstationen, siehe Fig. 10 in ETSI STC SMG2 UMTS-L1, Tdoc SMG2 UMTS-L1 221/98, vom 25.8.1998 auf den Beginn eines Rahmens bezogen sind. Die Überlagerung erschwert eine ordnungsgemäße Synchronisation.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und ein Funk-Kommunikationssystem anzugeben, mit denen die Synchronisation der Teilnehmerstationen auch bei zumindest teilweise synchronisierten Basisstationen fehlerfrei möglich ist. Diese Aufgabe wird durch das Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und das Funk-Kommunikationssystem mit den Merkmalen des Anspruchs 13 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Erfindungsgemäß ist mehreren Basisstationen ein Zeitschlitz zum Senden von zumindest einer Synchronisationssequenz zugeordnet, entweder durch eine übergeordnete Instanz oder durch eigene Auswahl. Benachbarte Basisstationen benutzen einen unterschiedlichen Zeit-Offset bezüglich des Beginns des Zeitschlitzes zum Senden der Synchronisationssequenz. Damit kann auch bei synchronisierten Betrieb der Basisstationen eine Überlagerung ausgeschlossen werden.

Damit die Teilnehmerstation den Zeitschlitzbeginn trotzdem ermitteln kann, wird der Zeit-Offset mitgeteilt. Der Zeit-

Offset korrespondiert mit der Wahl einer oder mehrerer Synchronisationssequenzen und/oder der Abfolge mehrerer Synchronisationssequenzen. Die Information zum Zeit-Offset wird auf diese Weise kodiert mitgeteilt. Eine Teilnehmerstation empfängt die Synchronisationssequenz und führt anhand des Empfangszeitpunktes der Synchronisationssequenz und der den Zeit-Offset bezeichnenden erkannten Synchronisationssequenz und/oder der erkannten Abfolge mehrerer Synchronisationssequenzen eine zeitliche Synchronisation durch.

Zur Signalisierung des Zeit-Offsets können beispielsweise viele Varianten einer einzigen Synchronisationssequenz dienen und/oder die Reihenfolge der Aussendung von unterschiedlichen Synchronisationssequenzen. Vorteilhafterweise werden wie im oben beschriebenen FDD-Betrieb zwei Synchronisationssequenzen in einem Zeitschlitz gesendet. Die erste Synchronisationssequenz dient zur Bestimmung des Empfangszeitpunktes und der Grobsynchronisierung. Die Abfolge der zweiten Synchronisationssequenzen über mehrere Aussendungen kodiert den Zeit-Offset.

Nach einer vorteilhaften Ausbildung der Erfindung wird ein zeitlicher Abstand zwischen den zwei Synchronisationssequenzen in einem Zeitschlitz vorgegeben. Damit besteht die Möglichkeit ein einziges, umschaltbares Filter zur Detektion beider Synchronisationssequenzen zu benutzen. Die zweite Synchronisationssequenz kann auch vor der ersten gesendet werden, damit ist der zeitliche Abstand negativ. Werden zwei unterschiedliche Filter benutzt, können die beiden Sequenzen auch gleichzeitig gesendet werden.

Es ist weiterhin vorteilhaft, durch eine Wahl der Synchronisationssequenzen und/oder deren Abfolge weitere Informationen zu übertragen. Damit wird eine schnellere Betriebsbereitschaft der Teilnehmerstationen ermöglicht. Die weiteren Informationen betreffen eine Rahmensynchronisation, von der Basisstation verwendete Mittambeln, Spreizcodes oder Angaben

zur Konfiguration eines Organisationskanals. Ein hoher Kodierungsgewinn wird erzielt, wenn sich die Kodierung der weiteren Information durch Wahl und/oder Abfolge der Synchronisationssequenzen über mehrere Zeitschlitzte erstreckt.

5 Werden beispielsweise 17 Varianten der zweiten Synchronisationssequenz genutzt und die Abfolge von acht Aussendungen der zweiten Synchronisationssequenz ausgewertet, so stehen 17<sup>8</sup> Möglichkeiten zur Verfügung. Nur ein kleiner Teil davon muß genutzt werden.

10

Vorteilhafterweise sind die Synchronisationssequenzen unmodulierte orthogonale Gold Codes. Damit muß das Synchronisationsverfahren des FDD-Betriebes kaum abgewandelt werden. Das Synchronisationsverfahren ist besonders für Funk-Kommunikationssysteme geeignet, bei denen die Zeitschlitzte Teil  
15 eines TDD-Übertragungsschemas mit breitbandigen Kanälen sind. Hierbei können mehrere Zeitschlitzte pro Rahmen für die Synchronisation benutzt werden. Für Multimode-Teilnehmerstationen können somit Teile der Detektionseinrichtung für beide  
20 Modi verwendet werden.

Um möglichst wenig Systemressourcen für „Broadcast“-Zwecke zu verbrauchen, werden die Synchronisationssequenzen in Zeitschlitzten gesendet, in denen zusätzlich Informationen eines  
25 Organisationskanals übertragen werden. Damit muß nur eine geringe Anzahl von Zeitschlitzten in Abwärtsrichtung (von der Basisstation zur Teilnehmerstation) ständig bereitgehalten werden. Die Freiheitsgrade der Asymmetrie beider Übertragungsrichtungen wird kaum eingeschränkt. Um die durch die  
30 Synchronisationssequenzen hervorgerufenen Interferenzen auf die übrigen Kanäle gering zu halten, werden diese mit gegenüber anderen Aussendungen der Basisstation geringerer Leistung gesendet. Durch den Kodierungsgewinn ist dieser Nachteil leicht ausgleichbar.

35

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert.



Dabei zeigen

- Fig 1 ein Beispiel für Überlagerungen von Synchronisationssequenzen am Empfänger,
- 5 Fig 2 eine schematische Darstellung der Funkschnittstelle zwischen Basisstation und Teilnehmerstationen,
- Fig 3 ein Schema für die Benutzung eines Zeit-Offsets beim Senden der Synchronisationssequenzen,
- Fig 4 unterschiedlich gestaltete Organisationskanäle, und
- 10 Fig 5 ein Ablaufdiagramm für die Synchronisation.

Die Rahmenstruktur der Funkübertragung ist aus Fig 2 ersichtlich. Gemäß einer TDMA-Komponente (time division multiple access) ist eine Aufteilung eines breitbandigen Frequenzbereichs, beispielsweise der Bandbreite  $B = 5$  MHz in mehrere Zeitschlitzte  $t_s$  gleicher Zeitdauer, beispielsweise 16 Zeitschlitzte  $ts_0$  bis  $ts_{15}$  vorgesehen. Ein Frequenzband erstreckt sich über einen Frequenzbereich  $B$ . Ein Teil der Zeitschlitzte werden in Abwärtsrichtung DL und ein Teil der Zeitschlitzte werden in Aufwärtsrichtung UL benutzt. Beispielfhaft ist ein Asymmetrieverhältnis von 3:1 zugunster der Abwärtsrichtung DL gezeigt. Bei diesem TDD-Übertragungsverfahren entspricht das Frequenzband für die Aufwärtsrichtung UL dem Frequenzband für die Abwärtsrichtung DL. Gleiches wiederholt sich für weitere Trägerfrequenzen. Durch die variable Zuordnung der Zeitschlitzte  $t_s$  für Auf- oder Abwärtsrichtung können vielfältige asymmetrische Ressourcenzuteilungen vorgenommen werden.

Innerhalb der Zeitschlitzte werden Informationen mehrerer Verbindungen in Funkblöcken übertragen. Die Daten  $d$  sind verbindungsindividuell mit einer Feinstruktur, einem Spreizkode  $c$ , gespreizt, so daß empfangsseitig beispielsweise  $n$  Verbindungen durch diese CDMA-Komponente (code division multiple access) separierbar sind. Die Spreizung von einzelnen Symbolen der Daten  $d$  bewirkt, daß innerhalb der Symboldauer  $T_{sym}$   $Q$  Chips der Dauer  $T_{chip}$  übertragen werden. Die  $Q$  Chips bilden dabei den verbindungsindividuellen Spreizkode  $c$ .

Innerhalb eines breitbandigen Frequenzbereiches B werden die aufeinanderfolgenden Zeitschlitzte  $t_s$  nach einer Rahmenstruktur gegliedert. So werden 16 Zeitschlitzte  $t_s$  zu einem Rahmen  
5 fr zusammengefaßt.

Die verwendeten Parameter der Funkschnittstelle sind vorteilhafterweise:

Chiprate:	4.096 Mcps
10 Rahmendauer:	10 ms
Anzahl Zeitschlitzte:	16
Dauer eines Zeitschlitzes:	625 $\mu$ s
Spreizfaktor:	16
Modulationsart:	QPSK
15 Bandbreite:	5 MHz
Frequenzwiederholungswert:	1

Diese Parameter ermöglichen eine bestmögliche Harmonisierung mit einem FDD-Modus (frequency division duplex) für die 3. Mobilfunkgeneration.

20

In Abwärtsrichtung nach Fig 3 werden beispielsweise zwei Zeitschlitzte  $t_{s0}$ ,  $t_{s8}$  zur Synchronisation benutzt. So werden in einem Zeitschlitz  $t_{s8}$  jeweils zwei Synchronisationssequenzen  $cp$ ,  $cs$  getrennt durch einen zeitlichen Abstand  $t_{gap}$  gesendet. Die Trennung beider Synchronisationssequenzen  $cp$ ,  $cs$   
25 hat den Vorteil verringerter Interferenzen, da die Störleistung beider Sequenzen besser über die Zeit verteilt ist. Die erste Synchronisationssequenz  $cp$  ist in jedem Zeitschlitz  $t_{s0}$ ,  $t_{s8}$  die gleiche. Die zweite Synchronisationssequenz  $cs$   
30 kann von Zeitschlitz  $t_{s0}$  zu Zeitschlitz  $t_{s8}$  neu gewählt werden.

Die Wahl und Reihenfolge der zweiten Synchronisationssequenz  $cs$  korrespondiert mit einem Zeit-Offset  $t_{off}$ , mit dem die  
35 Aussendung der ersten Synchronisationssequenz  $cp$  bezüglich des Beginns des Zeitschlitzes  $t_{s8}$  verzögert ist. Durch Empfang und Auswertung der Synchronisationssequenzen  $cs$  kann die

empfangende Teilnehmerstation MS den Zeit-Offset toff ermitteln und bei der Synchronisation berücksichtigen.

Benachbarte Basisstationen BS sind rahmensynchronisiert. Erfindungsgemäß wird benachbarten Basisstationen BS ein unterschiedlicher Zeit-Offset toff für das Senden der Synchronisationssequenzen zugewiesen. Beispielsweise werden 32 unterschiedliche Zeit-Offsets toff verwendet, so daß Zellgruppierungen (cluster) gebildet werden können und bei Änderungen des Zeit-Offsets toff für eine Basisstation BS nicht die gesamte Gruppierung geändert werden muß.

Durch die Wahl und Abfolge der zweiten Synchronisationssequenzen cs über beispielsweise 4 Rahmen fr und zwei Zeitschlitze ts0, ts8 pro Rahmen fr entstehen bei der Verwendung von 17 verschiedenen unmodulierten orthogonalen Cold Codes mit 256 Chip Länge  $17^8$  unterschiedliche Möglichkeiten, mit denen zusätzlich zum Zeit-Offset toff weitere Informationen übertragen werden. Durch die vielen Möglichkeiten ist der Kodierungsgewinn groß, so daß die Synchronisationssequenzen cp, cs mit geringer Leistung gesendet werden können.

Die weiteren Informationen betreffen die Rahmensynchronisation, von der Basisstation verwendete Mittambeln, Spreizcodes (wobei die Mittambeln und Spreizcodes unabhängig voneinander vergeben werden) und Angaben zur Konfiguration eines Organisationskanals BCCH. Bei zwei für die Synchronisation verwendeten Zeitschlitzen ts pro Rahmen fr ist der Rahmenbeginn nach Erkennen der Synchronisation in einem Zeitschlitz ts noch mit dem Faktor zwei ungenau. Die Rahmensynchronisation ist folglich leicht durch eine bestimmte Abfolge von zweiten Synchronisationssequenzen cs herbeiführbar. Darüberhinaus wird die spätere Detektion von Informationen des Organisationskanals BCCH beschleunigt, wenn Mittambeln, Spreizcodes und Angaben zur Konfiguration bereits während der Synchronisation übertragen werden.

Insbesondere ergibt sich die Möglichkeit einen skalierbaren Organisationskanal BCCH einzuführen, der unabhängig von der Nutzung des Zeit-Offsets  $t_{off}$  durch die Abfolge der Synchronisationssequenzen  $c_s$  angekündigt wird. Nach Fig 4 können

5 z.B. Organisationsinformationen in einem, zwei oder vier Kanälen übertragen werden. Damit kann die Datenrate des Organisationskanals BCCH den zellspezifischen Bedürfnissen entsprechend der dort angebotenen Dienste angepaßt werden. Zukünftige Modifikationen des Organisationskanals BCCH werden

10 damit ermöglicht. Die Parameter (Anzahl der Kanäle, Zeitschlitz und Spreizcodes) des Organisationskanals BCCH müssen somit nicht vorab systemweit festgelegt werden, sondern können während der Synchronisation mitgeteilt werden.

15 Über die Varianten der Fig 4 hinaus ist es auch möglich, auf zusätzliche Kanäle mit Organisationsinformationen durch die weiteren Informationen aus der Synchronisation hinzuweisen. So können Organisationsinformationen zeitweilig auch in zusätzlichen Kanälen gesendet werden. Der Organisationskanal

20 BCCH wird parallel zu weiteren Nutzdatenverbindungen, jedoch ggf. mit einer größeren Fehlerschutzkodierung gesendet.

Die Aussendungen des Organisationskanals BCCH und der Synchronisationssequenzen  $c_p$ ,  $c_s$  befinden vorzugsweise sich im

25 gleichen Zeitschlitz  $t_s$ , wodurch nur zwei Zeitschlitz  $t_{s0}$ ,  $t_{s8}$  ständig für die Abwärtsrichtung DL reserviert sein müssen. Die Einstellbarkeit der Asymmetrie wird nur wenig eingeschränkt.

30 Wenn die Asymmetrieverhältnisse im System derartig sind, daß mehr als zwei Zeitschlitz  $t_{s0}$ ,  $t_{s8}$  für die Abwärtsrichtung DL verwendet werden, so können Organisationsinformationen auch in den restlichen der Abwärtsrichtung DL zugeordneten Zeitschlitz  $t_s$  übertragen werden. Es ist dann auch möglich,

35 die Organisationsinformationen ausschließlich in Zeitschlitz  $t_s$  zu übertragen, in denen die Synchronisationssequenzen  $c_p$ ,  $c_s$  nicht gesendet werden. Die Flexibilität des

Organisationskanals BCCH bietet zusätzliche Vorteile, da z.B. eine Verteilung auf mehrere Zeitschlitzte eine größere Robustheit der Übertragung gegenüber Interferenzen bewirkt.

- 5 Die Benutzung einer Multicode-Übertragung im Organisationskanal BCCH (mehrere Spreizcodes  $c$  pro Zeitschlitz  $ts$ ) innerhalb eines Zeitschlitzes  $ts$  ermöglicht eine adaptive Erhöhung der Datenrate des Organisationskanals BCCH. Ähnliches kann auch durch eine Reduktion des Spreizfaktors erreicht werden,
- 10 was ebenfalls durch die Wahl und Abfolge der Synchronisationssequenzen  $cs$  mitgeteilt wird. Die Wahl der Zeitschlitzte  $ts$  zur Übertragung der Organisationsinformationen kann von einer übergeordneten Instanz, z.B. einem Funkressourcenmanager RNM, für mehrere Basisstationen BS koordiniert werden.

15

- Die in einer Steuereinrichtung, z.B. dem Funkressourcenmanager RNM eines Basisstationssystems, vorgenommene Zuweisung von Zeitschlitzten  $ts_0$ ,  $ts_8$  für die Synchronisation und von unterschiedlichen Zeit-Offsets  $toff$  bezüglich des Beginns des
- 20 Zeitschlitzes  $ts_0$ ,  $ts_8$  zum Senden der Synchronisationssequenzen  $cp$ ,  $cs$  geht der Synchronisation als erster Schritt 1 voraus. In einem zweiten Schritt 2 senden mehrere Basisstationen BS die Synchronisationssequenzen  $cp$ ,  $cs$  in der vorgegeben Reihenfolge, die für jede Basisstation individuell ist und mit dem Zeit-Offset  $toff$  korrespondiert.

25

- Eine Teilnehmerstation MS empfängt in einem dritten Schritt 3 die Synchronisationssequenzen  $cp$ ,  $cs$  und führt eine Grobsynchronisation anhand der ersten Synchronisationssequenz  $cp$
- 30 durch. Durch Auswertung der zweiten Synchronisationssequenzen  $cs$  in einem vierten Schritt 4 ist die Zeitschlitz-Synchronisation auf den Beginn des Zeitschlitzes  $ts$  möglich, worauf durch Auswertung der weiteren Informationen auch die Rahmensynchronisation in einem fünften Schritt 5 und die Vorbereitung des Empfangs des Organisationskanals BCCH durchgeführt
- 35 wird. Die Schritte 3 bis 5 werden durch der Teilnehmerstation zugeordnete Synchronisationsmittel SYNC durchgeführt, die

beispielsweise ein Signalverarbeitungsprozessor und durch signalangepaßte Filter gebildete Korrelatoren darstellen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Synchronisation von Teilnehmerstationen (MS) in einem Funk-Kommunikationssystem, bei dem

5 mehreren Basisstationen (BS) ein Zeitschlitz (ts) zum Senden von zumindest einer Synchronisationssequenz (cp, cs) zugeordnet ist,

benachbarte Basisstationen (BS) einen unterschiedlichen Zeit-Offset (toff) bezüglich des Beginns des Zeitschlitzes (ts)

10 zum Senden der Synchronisationssequenz (cp, cs) benutzen, der Zeit-Offset (toff) mit der Wahl einer oder mehrerer Synchronisationssequenzen (cp, cs) und/oder der Abfolge mehrerer Synchronisationssequenzen (cp, cs) korrespondiert,

15 eine Teilnehmerstation (MS) die Synchronisationssequenz (cp, cs) empfängt,

die Teilnehmerstation (MS) anhand des Empfangszeitpunktes der Synchronisationssequenz (cp, cs) und der den Zeit-Offset (toff) bezeichnenden erkannten Synchronisationssequenz (cp,

20 cs) und/oder der erkannten Abfolge mehrerer Synchronisationssequenzen (cp, cs) eine zeitliche Synchronisation durchführt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem zwei Synchronisationssequenzen (cp, cs) in einem Zeitschlitz (ts) gesendet werden.

3. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem ein zeitlicher Abstand (tgap) zwischen den zwei Synchronisationssequenzen (cp, cs) in einem Zeitschlitz (ts) vorgegeben wird.

30 4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem durch die Basisstation (BS) weitere Informationen durch eine Wahl der Synchronisationssequenzen (cp, cs) und/oder deren Abfolge übertragen werden.

35 5. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem

die weiteren Informationen eine Rahmensynchronisation und/oder von der Basisstation (BS) verwendete Mittambeln und/oder Spreizcodes (c) betreffen.

5 6. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem die weiteren Informationen Angaben zur Konfiguration eines Organisationskanals (BCCH) betreffen.

7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem  
10 die Angaben zur Konfiguration eine variable Anzahl von Zeitschlitten und/oder Spreizcodes betreffen.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 7, bei dem sich die Kodierung der weiteren Information durch Wahl  
15 und/oder Abfolge der Synchronisationssequenzen (cp, cs) über mehrere Zeitschlitten (ts) erstreckt.

9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Synchronisationssequenzen (cp, cs) unmodulierte orthogonale Gold Codes sind.  
20

10. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Zeitschlitten (ts) Teil eines TDD-Übertragungsschemas mit breitbandigen Kanälen sind, wobei mehrere Zeitschlitten (ts)  
25 pro Rahmen (fr) für die Synchronisation benutzt werden.

11. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Synchronisationssequenzen (cp, cs) in Zeitschlitten (ts) gesendet werden, in denen zusätzlich Informationen eines  
30 Organisationskanals (BCCH) übertragen werden.

12. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Synchronisationssequenzen (cp, cs) mit gegenüber anderen Aussendungen der Basisstation (BS) geringerer Leistung gesendet werden.  
35



## 13. Funk-Kommunikationssystem

mit mehreren Basisstationen (BS) zum Senden von zumindest einer Synchronisationssequenz (cp, cs),  
mit einer Steuereinrichtung (RNM), die benachbarten Basisstationen (BS) einen Zeitschlitz (ts) und einen unterschiedlichen Zeit-Offset (toff) bezüglich des Beginns des Zeitschlitzes (ts) zum Senden der Synchronisationssequenz (cp, cs) zuweist, wobei der Zeit-Offset (toff) mit der Wahl einer oder mehrerer Synchronisationssequenzen (cp, cs) und/oder der Abfolge mehrerer Synchronisationssequenzen (cp, cs) korrespondiert,  
mit einer Teilnehmerstation (MS) zum Empfangen und Auswerten der Synchronisationssequenz (cp, cs),  
mit der Teilnehmerstation zugeordneten Synchronisationsmitteln (SYNC), die anhand des Empfangszeitpunktes der Synchronisationssequenz (cp, cs) und der den Zeit-Offset (toff) bezeichnenden erkannten Synchronisationssequenz (cp, cs) und/oder der erkannten Abfolge mehrerer Synchronisationssequenzen (cp, cs) eine zeitliche Synchronisation durchführen.

## Zusammenfassung

Verfahren und Funk-Kommunikationssystem zur Synchronisation von Teilnehmerstationen

5

Erfindungsgemäß wird mehreren Basisstationen ein Zeitschlitz zum Senden von zumindest einer Synchronisationssequenz zugewiesen und benachbarte Basisstationen benutzen einen unterschiedlichen Zeit-Offset bezüglich des Beginns des Zeitschlitzes zum Senden der Synchronisationssequenz. Damit kann auch bei synchronisierten Betrieb der Basisstationen eine Überlagerung ausgeschlossen werden. Damit die Teilnehmerstation den Zeitschlitzbeginn trotzdem ermitteln kann, wird der Zeit-Offset mitgeteilt. Der Zeit-Offset korrespondiert mit der Wahl einer oder mehrerer Synchronisationssequenzen und/oder der Abfolge mehrerer Synchronisationssequenzen. Die Information zum Zeit-Offset wird auf diese Weise kodiert mitgeteilt. Eine Teilnehmerstation empfängt die Synchronisationssequenz und führt anhand des Empfangszeitpunktes der Synchronisationssequenz und der den Zeit-Offset bezeichnenden erkannten Synchronisationssequenz und/oder der erkannten Abfolge mehrerer Synchronisationssequenzen eine zeitliche Synchronisation durch.

25 Fig 3

1/4

Fig. 1

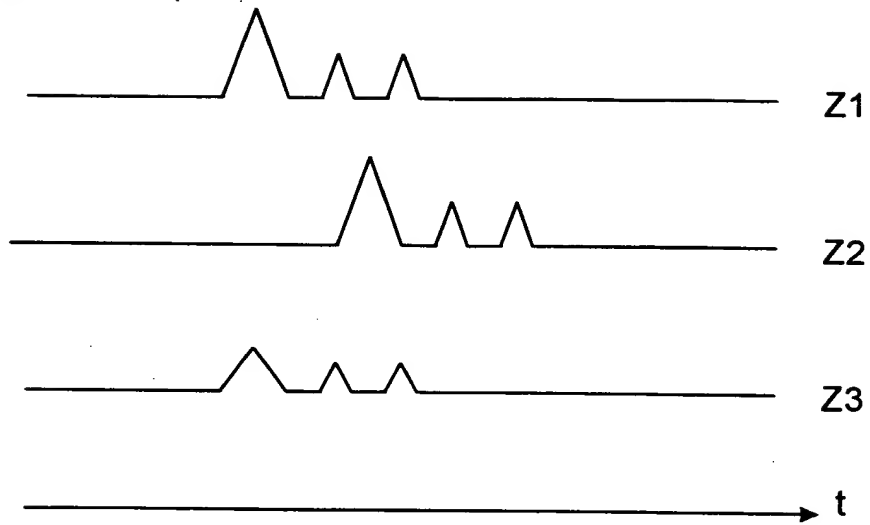
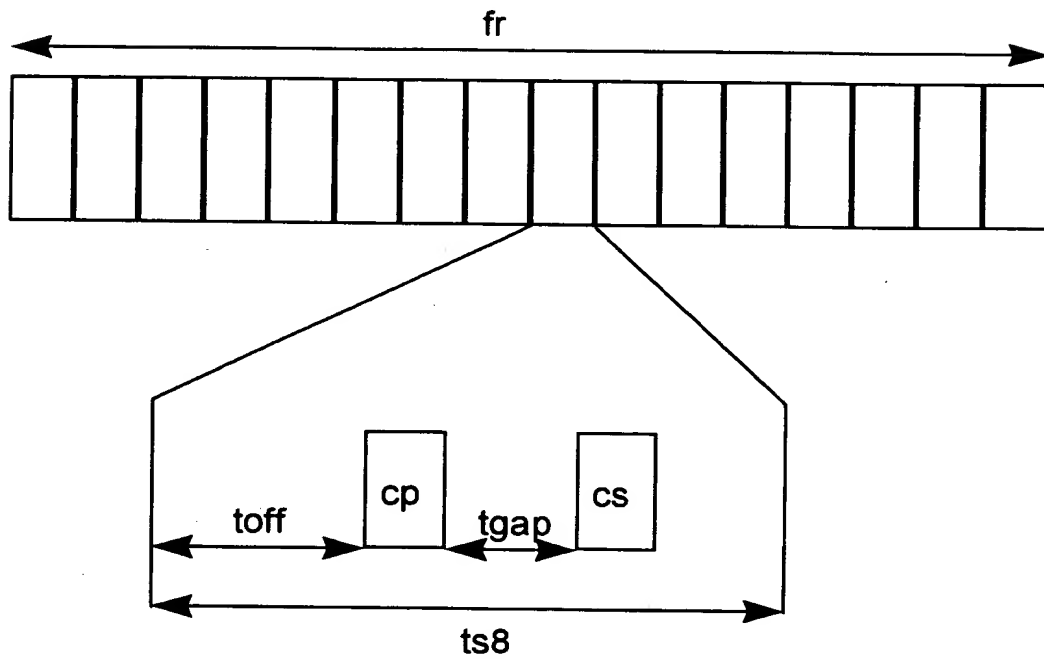
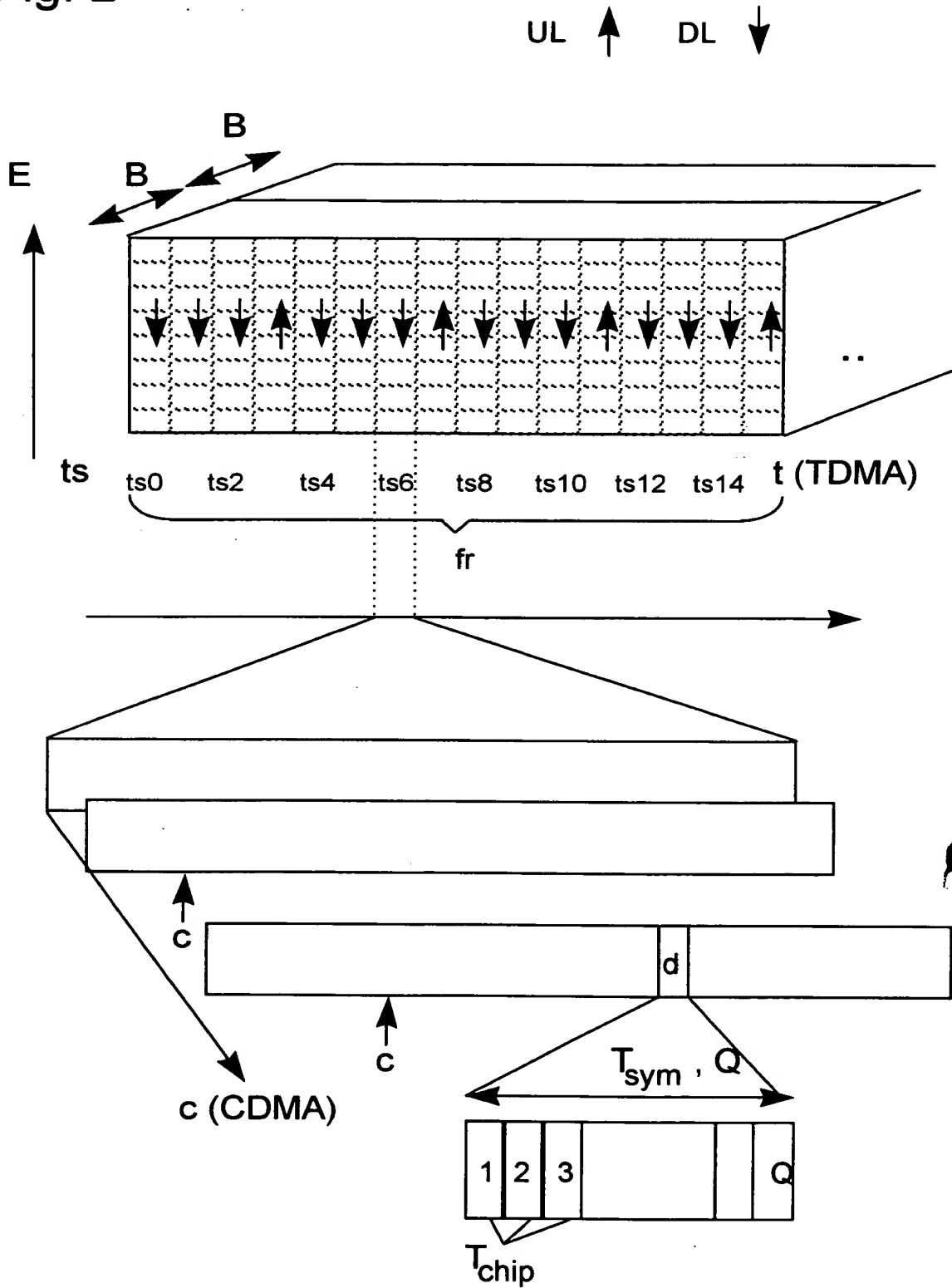


Fig. 3



2/4

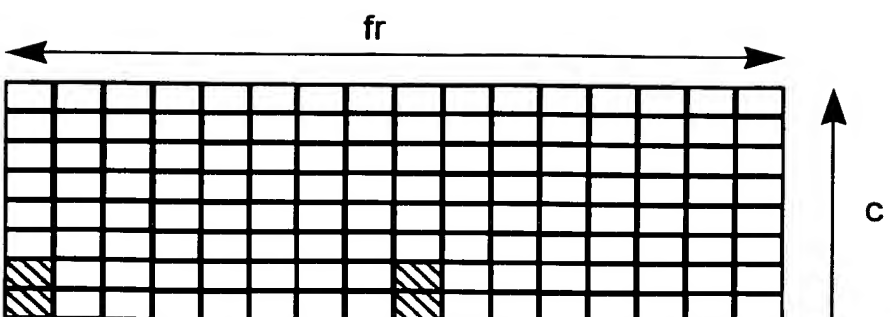
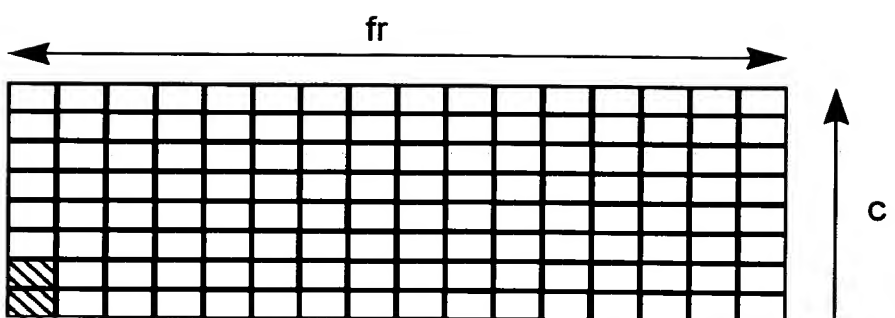
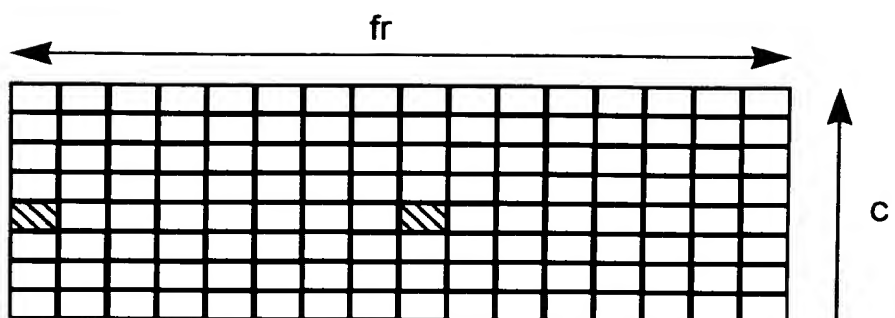
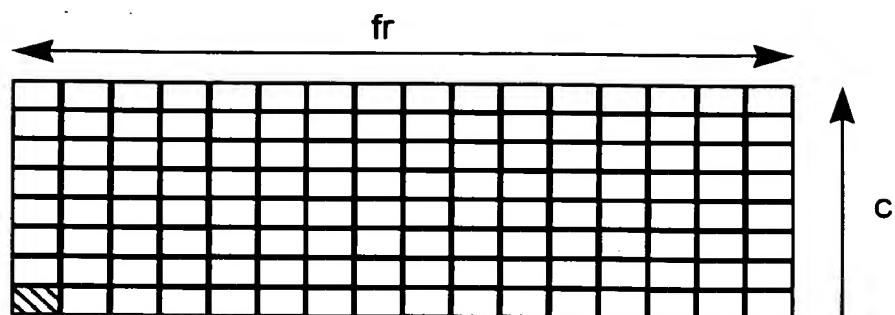
Fig. 2



3/4

Fig. 4

 BCCH



4/4

Fig. 5

